

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 30 日 (30.10.2003)

PCT

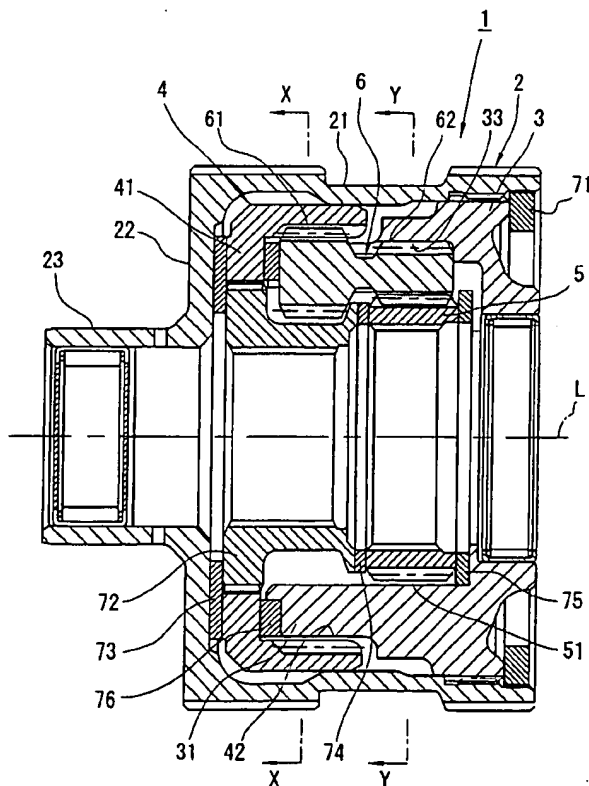
(10) 国際公開番号
WO 03/089811 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16H 48/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04936 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中島 紳一郎
(22) 国際出願日: 2003 年 4 月 18 日 (18.04.2003) (NAKAJIMA, Shinichiro) [JP/JP]; 〒350-1331 埼玉県狭山市新狭山 1-5-1 4 株式会社ボッシュオートモティブシステム内 Saitama (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 渡辺 昇, 外 (WATANABE, Noboru et al.); 〒102-0074 東京都千代田区九段南 3 丁目 7 番 7 号 九段南グリーンビル 3 階 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願 2002-118973 2002 年 4 月 22 日 (22.04.2002) JP (81) 指定国 (国内): US.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ボッシュオートモティブシステム (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒150-8360 東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NI, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DIFFERENTIAL GEAR DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用差動歯車装置



(57) Abstract: A differential gear device for vehicle, wherein an internal gear (4) and a sun gear (5) are disposed rotatably about the rotating axis (L) in a housing (1) drivingly rotated about a rotating axis (L) at one end side and the other end side, first gear parts (61) and second gear parts (62) having the different numbers of teeth are formed at one end parts and the other end parts of planetary gears (6), and the first gear parts (61) are meshed with the internal gear part (42) of the internal gear (4) and the second gear parts (62) are meshed with the external gear part (51) of the sun gear (5).

(57) 要約: 回転軸線 L を中心として回転駆動されるハウジング 1 の内部の一端側と他端側とは、内歯車 4 と太陽歯車 5 とを配置する。内歯車 4 及び太陽歯車 5 は、回転軸線 L を中心として回転可能に設ける。遊星歯車 6 の一端部と他端部とは、歯数が互いに異なる第 1 歯車部 61 と第 2 歯車部 62 とをそれぞれ形成する。第 1 歯車部 61 を内歯車 4 の内歯車部 42 に噛み合わせる。第 2 歯車部 62 を太陽歯車 5 の外歯車部 51 に噛み合わせる。

WO 03/089811 A1

Re PCT/PTC 12 OCT 2004

WO 03/089811 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車両用差動歯車装置

技術分野

この発明は、遊星歯車機構を利用した車両用差動歯車装置に関する。

背景技術

一般に、この種の差動歯車装置は、互いの軸線を一致させて回転可能に配置された内歯車及び太陽歯車と、この内歯車及び太陽歯車と軸線を一致させて回転可能に配置されたキャリアと、このキャリアに回転可能（自転可能）に支持され、上記内歯車及び太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えている。そして、キャリアを回転駆動すると、その回転が遊星歯車を介して内歯車及び太陽歯車に伝達される。内歯車及び太陽歯車は、遊星歯車が自転しないときには、相対回転することなく同一回転数で一体的に回転する。一方、遊星歯車が自転すると、その回転数に応じて差動回転する（特開平 9-112657 号公報参照）。

上記従来の差動歯車装置においては、内歯車及び太陽歯車の各ピッチ円径が決定されると、それぞれに伝達される回転トルクの比率（以下、トルクバイアス比という。）が一義的に定まってしまい、変更することができないという問題があった。例えば、内歯車及び太陽歯車の各ピッチ円径がそれぞれ D_1 、 D_2 であるものとする、トルクバイアス比は $D_1 : D_2$ に一義的に決定されてしまう。

発明の開示

この発明は、上記の問題を解決するために、回転可能に配置された内歯車と、この内歯車と軸線を一致させて回転可能に配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に自転可能にかつ公転可能に配置され、上記内歯車及び太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記遊星歯車にピッチ円径の異なる第 1、第 2 歯車部を設け、第 1 歯車部を上記内歯車に噛み

合わせ、第2歯車部を上記太陽歯車に噛み合わせたことを特徴としている。

上記第1歯車部のピッチ円径は、上記第2歯車部のピッチ円径より大きくしてもよく、小さくしてもよい。

上記内歯車のピッチ円径を $D1$ とし、上記太陽歯車のピッチ円径を $D2$ とし、上記遊星歯車の第1、第2歯車部のピッチ円径をそれぞれ $D3$ 、 $D4$ としたとき、 $D1 \sim D4$ については、 $D1/D3 \geq D2/D4$ が成立するように設定してもよく、 $D1/D3 < D2/D4$ が成立するように設定してもよい。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の一実施の形態を示す図であって、図2のX-X線に沿う断面図である。

図2は、図1のX-X線に沿う断面図である。

図3は、図1のY-Y線に沿う断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の一実施の形態について図1～図3を参照して説明する。

この実施の形態の車両用差動歯車装置1は、例えば車両のセンターデフとして用いられるものであり、図1に示すように、ハウジング2、キャリア3、内歯車4、太陽歯車5及び遊星歯車6を主な構成要素としている。

ハウジング2は、回転軸線Lを中心として回転駆動されるものであり、軸線を回転軸線Lと一致させた円筒状の本体部21を有している。この本体部21の一端部（図1の左端部）には、底部22が形成されている。この底部22の外側の端面には、軸線を回転軸線Lと一致させた軸受部23が形成されている。本体部21の他端部には、キャリア3が収容されている。このキャリア3は、本体部21の他端部にスプライン嵌合によって回転不能に連結されるとともに、本体部21の内周面に螺合された締付部材71を締め付けることによって回転軸線L方向へ移動不能に固定されている。軸受部23及びキャリア3の各内周面には、第1、第2出力軸（図示せず）が回転自在に挿通されている。この第1、第2出力軸によってハウジング2が回転軸線Lを中心として回転自在に支持されている。

本体部 2 1 の内部の底部 2 2 側には、内歯車 4 がその軸線を回転軸線 L と一致させて回転自在に配置されている。内歯車 4 の内周面の一端部（底部 2 2 側の端部）には、径方向内側へ突出する環状突出部 4 1 が形成されている。この環状突出部 4 1 の内周面には、円筒状をなす中間部材 7 2 がスプライン嵌合等によって回転不能に連結されている。環状突出部 4 1 及び中間部材 7 2 は、ワッシャ 7 3 を介して底部 2 2 に接触している。中間部材 7 2 の内周面には、上記第 1 出力軸の一端部がスプライン嵌合等によって回転不能に連結されている。第 1 出力軸の他端部は、例えばリヤデフ（図示せず）に接続されている。内歯車 4 の内周面の他端部には、捩れ歯を有する内歯車部 4 2 が形成されている。

本体部 2 1 の内部のキャリア 3 側には、太陽歯車 5 がその軸線を回転軸線 L と一致させて回転自在に配置されている。この太陽歯車 5 の一端面（図 1 において左端面）は、ワッシャ 7 4 を介して中間部材 7 2 に接触しており、さらに中間部材 7 2 及びワッシャ 7 3 を介して底部 2 2 に接触している。太陽歯車 5 の他端面は、ワッシャ 7 5 を介してキャリア 3 に接触している。したがって、太陽歯車 5 は、その回転軸線 L 方向へほぼ移動不能になっている。太陽歯車 5 の外周面には、捩れ歯を有する外歯車部 5 1 が形成されている。この外歯車部 5 1 は、歯数及び捩れ方向を除き、モジュール、圧力角、捩れ角等の歯車諸元が内歯車部 4 2 と同一になっており、外歯車部 5 1 の歯数は内歯車部 4 2 の歯数より少なくなっている。したがって、外歯車部 5 1 の外径は、内歯車部 4 2 の内径より小さくなっている。太陽歯車 5 の内周面には、上記第 2 出力軸の一端部がスプライン嵌合等によって回転不能に連結されている。第 2 出力軸の他端部は、例えばフロントデフ（図示せず）に接続されている。

上記キャリア 3 の底部 2 2 側の端面には、円筒状をなす支持部 3 1 が形成されている。この支持部 3 1 は、その軸線を回転軸線 L と一致させて設けられている。支持部 3 1 の先端面には、回転軸線 L と平行に延びる複数（この実施の形態では 6 つ）の第 1 收容孔 3 2 が支持部 3 1 の周方向へ等間隔に配置形成されている。図 2 に示すように、第 1 收容孔 3 2 の内径は、支持部 3 1 の厚さより大径に設定されており、支持部 3 1 の径方向における第 1 收容孔 3 2 の外側及び内側の各側部は、支持部 3 1 の外周面及び内周面からそれぞれ外部に開放されている。第 1

収容孔 3 2 は、支持部 3 1 の先端面から支持部 3 1 の中間部まで延びている。第 1 収容孔 3 2 の底部には、第 2 収容孔 3 3 がその軸線を第 1 収容孔 3 2 の軸線と一致させて形成されている。第 2 収容孔 3 3 の内径は、第 1 収容孔 3 2 の内径より小径になっている。図 3 に示すように、支持部 3 1 の径方向内側における第 2 収容孔 3 3 の側部は、支持部 3 1 の内周面から外部に開放されている。

上記遊星歯車 6 は、その一端部（図 1 の左端部）に第 1 歯車部 6 1 が形成され、他端部に第 2 歯車部 6 2 が形成されている。第 1 歯車部 6 1 は、第 1 収容孔 3 2 に回転自在に嵌合されており、第 1 収容孔 3 2 の外側の開放部において内歯車 4 の内歯車部 4 2 と噛み合っている。第 2 歯車部 6 2 は、第 2 収容孔 3 3 に回転自在に嵌合されており、第 2 収容孔 3 3 の内側の開放部において太陽歯車 5 の外歯車部 5 1 と噛み合っている。したがって、ハウジング 2 が回転駆動されると、その回転がキャリア 3 を介して遊星歯車 6 に伝達され、遊星歯車 6 から内歯車 4 及び太陽歯車 5 に伝達される。この場合、内歯車 4 及び太陽歯車 5 は、遊星歯車 6 が自転しないときには、同一回転数で一体に回転する。一方、遊星歯車 6 が自転すると、その自転数に応じて差動回転する。

第 1 歯車部 6 1 と第 2 歯車部 6 2 とは、それぞれ内歯車部 4 2 及び外歯車部 5 1 と噛み合っていることから明かなように、互いの歯数が異なる点及び捩れ方向が互いに逆方向である点を除き、同一の歯車諸元を有している。第 1 歯車部 6 1 の歯数は、第 2 歯車部 6 2 の歯数より多くなっている。ここで、内歯車部 4 2、外歯車部 5 1、第 1 歯車部 6 1 及び第 2 歯車部 6 2 の各歯数をそれぞれ N_1 , N_2 , N_3 , N_4 とすると、

$$N_1 > N_2, N_3 > N_4$$

であり、

$$N_1 / N_3 = N_2 / N_4$$

が成立するように、各歯数 $N_1 \sim N_4$ が定められている。しかも、各歯車部 4 2, 5 1, 6 1, 6 2 のモジュール及び捩れ角が同一であるから、内歯車部 4 2 のピッチ円径（第 1 歯車部 6 1 との噛み合いピッチ円径）を D_1 とし、外歯車部 5 1 のピッチ円径（第 2 歯車部 6 2 との噛み合いピッチ円径）を D_2 とし、第 1 内歯車部 6 1 のピッチ円径（内歯車部 4 2 との噛み合いピッチ円径）を D_3 とし、第

2 歯車部 6 2 のピッチ円径（外歯車部 5 1 との噛み合いピッチ円径）を D_4 とすると、

$$D_1 > D_2, D_3 > D_4$$

$$D_1 / D_3 = D_2 / D_4$$

が成立する。よって、この差動歯車装置 1 においては、内歯車 4 に伝達される回転トルクと太陽歯車 5 に伝達される回転トルクの比であるトルクバイアス比が 50 : 50 になっている。つまり、内歯車 4 と太陽歯車 5 とには同一の大きさの回転トルクが伝達される。

内歯車部 4 2、外歯車部 5 1、第 1 歯車部 6 1 及び第 2 歯車部 6 2 の各ピッチ円径 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 は、

$$D_1 / D_3 > D_2 / D_4$$

が成立するように設定することも可能であり、

$$D_1 / D_3 < D_2 / D_4$$

が成立するように設定することも可能である。前者の場合には、内歯車部 4 に伝達される回転トルクが太陽歯車 5 に伝達される回転トルクより大きくなる。後者の場合には、内歯車 4 に伝達される回転トルクが太陽歯車 5 に伝達される回転トルクより小さくなる。

第 1 及び第 2 歯車部 6 1、6 2 のねじれ方向が互いに逆方向になっているので、内歯車部 4 2 と第 1 歯車部 6 1 との噛み合いによって遊星歯車 6 に発生するスラスト力の作用方向と、外歯車部 5 1 と第 2 歯車部 6 2 との噛み合いによって遊星歯車 6 に発生するスラスト力の作用方向とは同一になる。この実施の形態では、車両が前進するようにハウジング 2 が回転駆動されたとき、遊星歯車 6 に作用するスラスト力により遊星歯車 6 の左端面がワッシャ 7 6、内歯車 4 の環状突出部 4 1 及びワッシャ 7 3 を介して底部 2 2 に押し付けられるように、第 1 及び第 2 歯車部 6 1、6 2 の捩れ方向が定められている。勿論、これとは逆に、遊星歯車 6 をキャリア 3 に押し付けるようなスラスト力が遊星歯車 6 に発生するように、第 1、第 2 歯車部 6 1、5 2 のねじれ方向を定めてもよい。その場合には、遊星歯車 6 の右端面をワッシャ（図示せず）を介してキャリア 3 に接触させるようにするのが望ましい。

上記構成の差動歯車装置 1 においては、遊星歯車 6 に互いに異なる二つの歯車部たる第 1 歯車部 6 1 と第 2 歯車部 6 2 とを設け、この第 1、第 2 歯車部 6 1、6 2 を内歯車 4 と太陽歯車 5 とにそれぞれ噛み合わせているから、第 1 歯車部 6 1 及び第 2 歯車部 6 2 の各ピッチ円径を適宜に選択することにより、トルクバイアス比を比較的自由に選定することができる。

また、この実施の形態の差動歯車装置 1 では、第 1 歯車部 6 1 と第 2 歯車部 6 2 との振れ方向を逆方向にしているので、第 1 歯車部 6 1 と内歯車 4 との噛み合いによって生じるスラスト力の作用方向と、第 2 歯車部 6 2 と太陽歯車 5 との噛み合いによって生じるスラスト力の作用方向とが同一になる。この結果、遊星歯車 6 がその軸線方向へ大きな力で押され、遊星歯車 6 の左端面がワッシャ 7 6 を介して内歯車 4 の環状突出部 4 1 に押し付けられ、さらに環状突出部 4 1 及びワッシャ 7 3 を介してハウジング 2 の底部 2 2 に押し付けられる。よって、差動回転時には、遊星歯車 6 と内歯車 4 との間、及び内歯車 4 とハウジング 2 との間にそれぞれ大きな摩擦抵抗が発生する。それによって、差動回転を制限することができる。ちなみに、第 1 歯車部 6 1 と第 2 歯車部 6 2 との振れ方向を同一方向にすると、第 1 歯車部 6 1 に生じるスラスト力の作用方向と第 2 歯車部 6 2 に生じるスラスト力の作用方向とが逆方向になるため、両スラスト力が打ち消し合い、遊星歯車 6 には、見かけ上、打ち消し合って残った小さなスラスト力しか作用しなくなってしまう。このため、差動制限能力が小さくなってしまう。

なお、この発明は、上記の実施の形態に限定されるものでなく、適宜変更可能である。

例えば、上記の実施の形態においては、第 1、第 2 歯車部 6 1、6 2 の歯車諸元を、歯数及び振れ方向を除いて同一にしており、その結果歯数の多い第 1 歯車部 6 1 のピッチ円径 D_3 が第 2 歯車部 6 2 のピッチ円径より大径になっている。しかし、例えば第 1、第 2 歯車部のモジュールを異なるものにすることにより、 $D_1/D_3 > D_2/D_4$ 又は $D_1/D_3 < D_2/D_4$ という条件を満たしつつ、第 1 歯車部 6 1 のピッチ円径と第 2 歯車部 6 2 のピッチ円径とを同一にすることも可能である。

産業上の利用の可能性

この発明に係る車両用差動歯車装置は、自動車のフロントデフやリヤデフとして、あるいは4輪駆動車のセンターデフとして利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 回転可能に配置された内歯車と、この内歯車と軸線を一致させて回転可能に配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に自転可能にかつ公転可能に配置され、上記内歯車及び太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記遊星歯車にピッチ円径の異なる第1、第2歯車部を設け、第1歯車部を上記内歯車に噛み合わせ、第2歯車部を上記太陽歯車に噛み合わせたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

2. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第1、第2歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 、 D_4 としたとき、 $D_1/D_3 \geq D_2/D_4$ が成立することを特徴とする請求項1に記載の車両用差動歯車装置。

3. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第1、第2歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 、 D_4 としたとき、 $D_1/D_3 < D_2/D_4$ が成立することを特徴とする請求項1に記載の車両用差動歯車装置。

4. 上記第1歯車部のピッチ円径を上記第2歯車部のピッチ円径より大きくしたことを特徴とする請求項1に記載の車両用差動歯車装置。

5. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第1、第2歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 、 D_4 としたとき、 $D_1/D_3 \geq D_2/D_4$ が成立することを特徴とする請求項4に記載の車両用差動歯車装置。

6. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第1、第2歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 、 D_4 としたとき、 $D_1/D_3 < D_2/D_4$ が成立することを特徴とする請求項4に記載の車両用差動歯車装置。

7. 上記第1歯車部のピッチ円径を上記第2歯車部のピッチ円径より小さくした

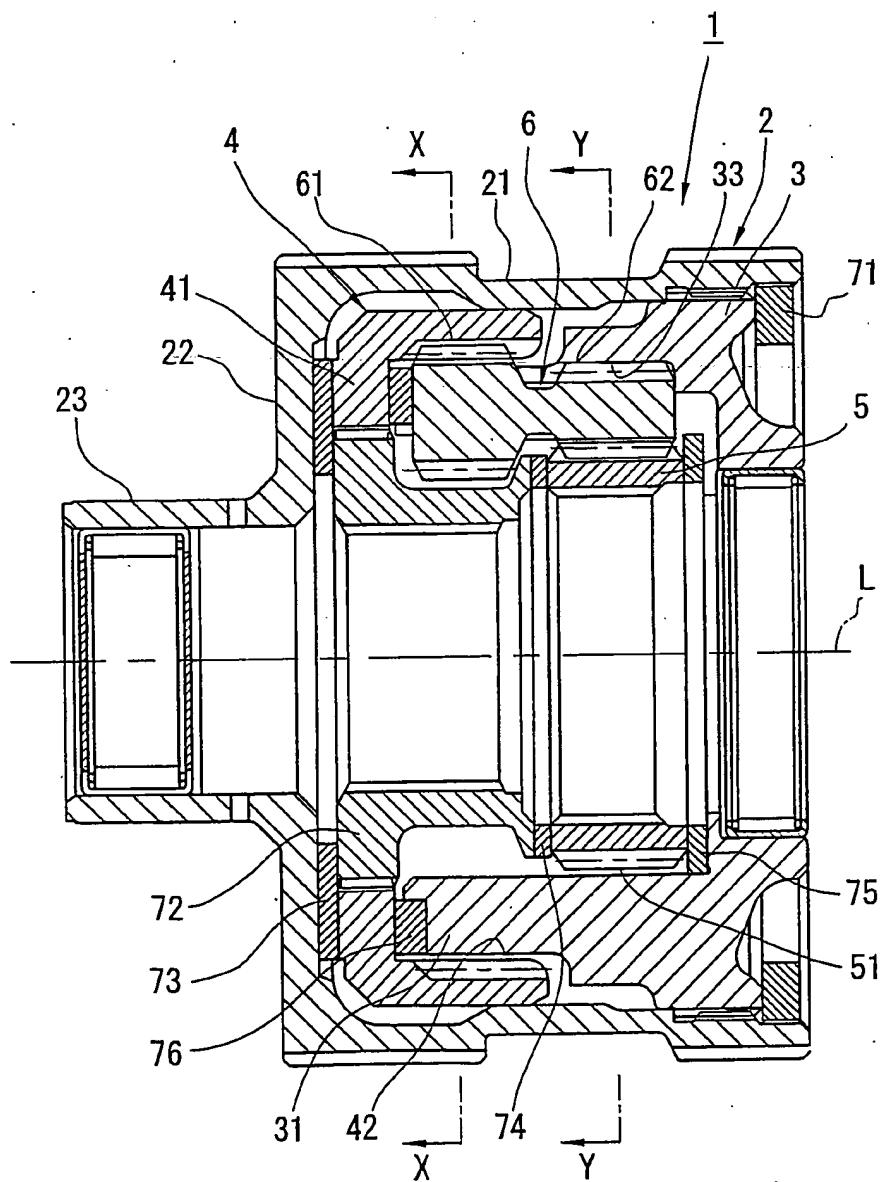
ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用差動歯車装置。

8. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第 1、第 2 歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 , D_4 としたとき、 $D_1 / D_3 \geq D_2 / D_4$ が成立することを特徴とする請求項 7 のいずれかに記載の車両用差動歯車装置。

9. 上記内歯車のピッチ円径を D_1 とし、上記太陽歯車のピッチ円径を D_2 とし、上記遊星歯車の第 1、第 2 歯車部のピッチ円径をそれぞれ D_3 , D_4 としたとき、 $D_1 / D_3 < D_2 / D_4$ が成立することを特徴とする請求項 7 のいずれかに記載の車両用差動歯車装置。

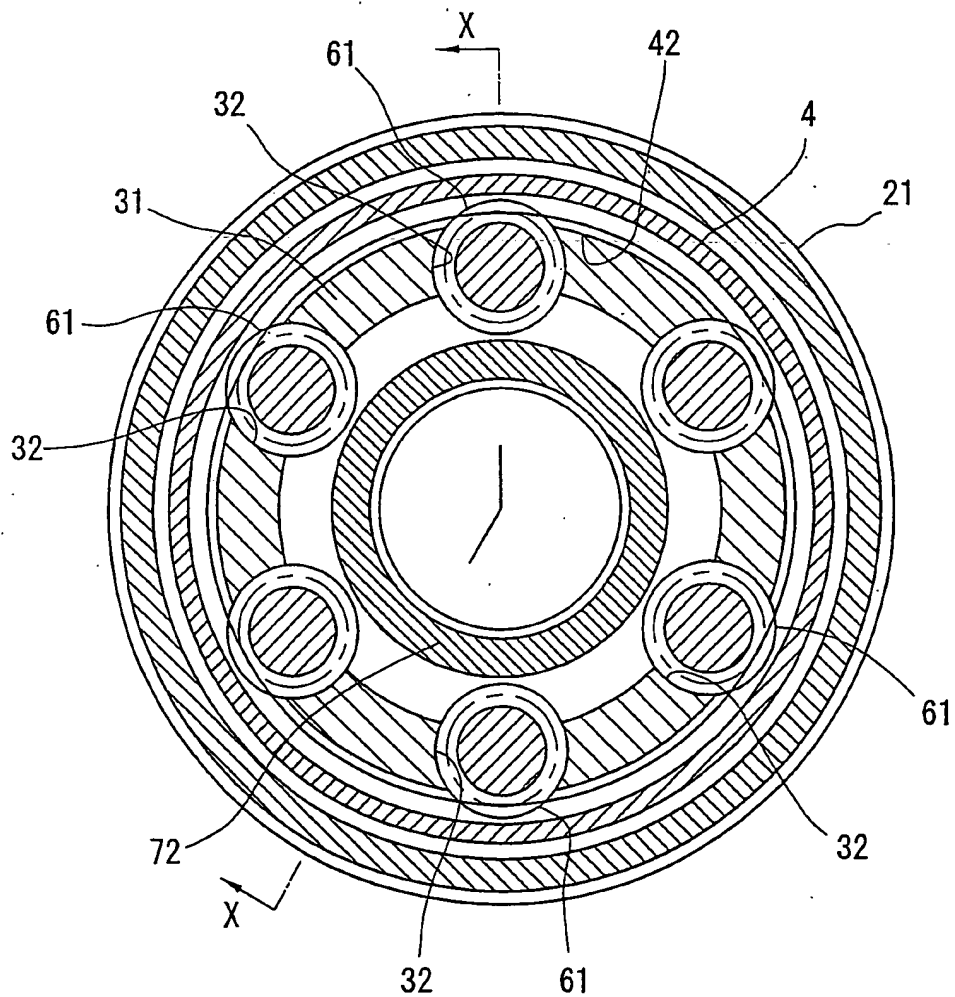
1/3

第 1 図



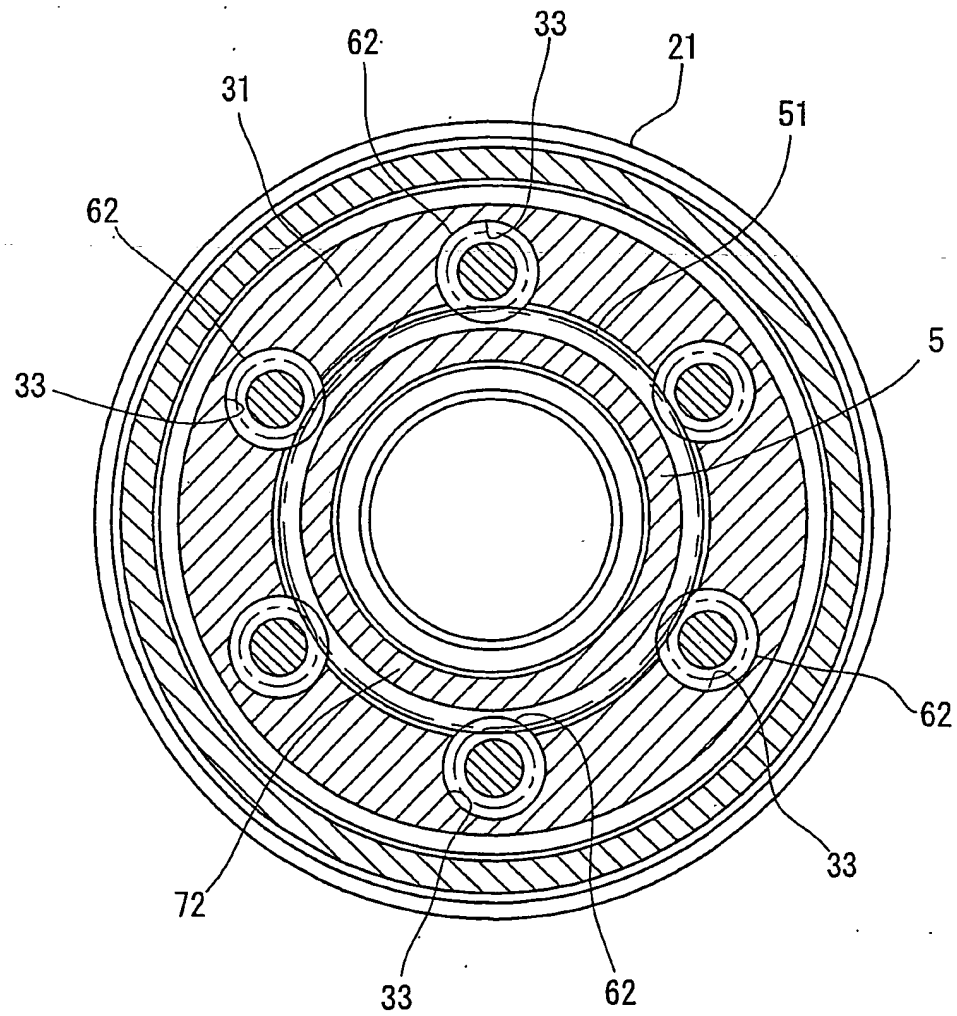
2/3

第 2 図



3/3

第 3 図



Rec'd PCT/PTO 12 OCT 2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F16H48/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ F16H48/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3-168448 A (Hitachi Powdered Metals Co., Ltd.), 22 July, 1991 (22.07.91), Fig. 1 (Family: none)	1-6
X	JP 5-052240 A (Kubota Corp.), 02 March, 1993 (02.03.93), Fig. 2 (Family: none)	1-3, 7-9
X	JP 63-047539 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 February, 1988 (29.02.88), Fig. 2 (Family: none)	1-3, 7-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 02 July, 2003 (02.07.03)		Date of mailing of the international search report 15 July, 2003 (15.07.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04936

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-112657 A (Tochigi Fuji Sangyo Kabushiki Kaisha), 02 May, 1997 (02.05.97) (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F16H48/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F16H48/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 3-168448 A (日立粉末冶金株式会社) 1991. 07. 22 第1図 (ファミリーなし)	1-6
X	J P 5-052240 A (株式会社クボタ) 1993. 03. 02 第2図 (ファミリーなし)	1-3、7-9
X	J P 63-047539 A (三菱重工業株式会社) 1988. 02. 29 第2図 (ファミリーなし)	1-3、7-9
A	J P 9-112657 A (栃木富士産業株式会社) 1997.	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02. 07. 03	国際調査報告の発送日 15.07.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 原 泰造 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	05.02 (ファミリーなし)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/06544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : E21B 19/16

US CL : 166/380, 85.3, 309, 387, 72, 73; 285/382.7, 398

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 166/380, 85.3, 309, 387, 72, 73, 187, 195, 206, 207, 212, 216, 217; 285/382.7, 398, 55, 388.1

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
None

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EAST

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,405,761 B1 (SHIMIZU et al) 18 June 2002, see entire document	1-120
A	US 5,971,443 A (NOEL et al) 26 October 1999, see entire document	1-120
A	US 5,309,621 A (O'DONNELL et al) 10 May 1994, see entire document	1-120
A	US 3,997,193 A (TSUDA et al) 14 December 1976, see entire document	1-120
A	US 3,989,280 A (SCHWARZ) 02 November 1976, see entire document	1-120
A	US 3,834,742 A (MCPHILLIPS) 10 September 1974, see entire document	1-120
A	US 3,579,805 A (KAST) 25 May 1971, see entire document	1-120
A	US 2,647,847 A (BLACK et al) 04 August 1953, see entire document	1-120
X	US 4,693,498 A (BLAUGH et al) 15 september 1987, see Fig. 2a and 2b.	54

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2003 (30.07.2003)

Date of mailing of the international search report

09 JUN 2004

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703)305-3230

Authorized officer

Roger J. Schaeppel

Telephone No. (703) 306-4180

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

BEST AVAILABLE COPY